

**JP8019287A 19960119 DRIVER FOR MOTOR Assignee/Applicant:** MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD **Inventor(s)** : MUKAI TOSHIHARU ; ENSHIYUU HISASHI **Priority (No,Kind,Date)** : JP15029294 A 19940701 X **Application(No,Kind,Date):** JP15029294 A 19940701 **IPC:** 6H 02P 6/12 A **Language of Document:** NotAvailable **Abstract:**

**PURPOSE:** To provide a driver for a motor which can reduce spurious radiation and motor noise.

**CONSTITUTION:** The drive data outputted from a microprocessor 1 are supplied to drive coils 2a-2c through a digital analog converting circuit 3 and a current driving circuit 4. The counter electromotive force voltage being generated in drive coils 2a-2c accompanying the rotation of a rotor 2d is detected in a buffer circuit 5 together with the voltage drop by a drive current. This detected voltages Vm1-Vm3 are made binary in a comparison circuit 6, and are inputted into a microprocessor 1. In the microprocessor 1, a measuring means measures the output interval of a voltage detection means, and a phase communication means decides the timing of the phase switching of the drive means, according to the output of the measuring means and the output of the voltage detection means.

**Legal Status:** There is no Legal Status information available for this patent

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-19287

(43) 公開日 平成8年(1996)1月19日

(51) Int.Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 P 6/12 6/08				
			H 0 2 P 6/ 02	3 5 1 P 3 5 1 H

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-150292

(22) 出願日 平成6年(1994)7月1日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 向井 敏治

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 遠州 久之

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

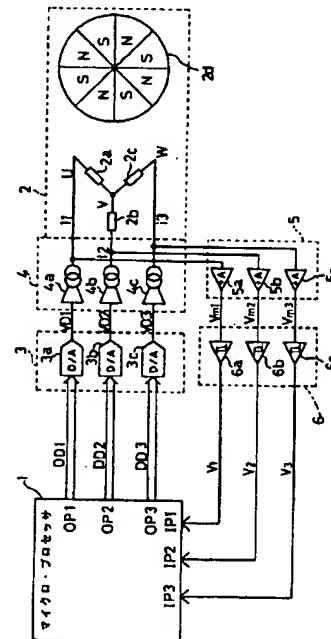
(74) 代理人 弁理士 森本 義弘

(54) 【発明の名称】 モータの駆動装置

(57) 【要約】

【目的】 不要輻射およびモータ騒音の低減を図るモータの駆動装置を提供する。

【構成】 マイクロ・プロセッサ1から出力される駆動データは、デジタル・アナログ変換回路3と電流駆動回路4を介して駆動コイル2a~2cに供給される。ロータ2dの回転に伴って駆動コイル2a~2cに発生する逆起電力電圧は、駆動電流による電圧降下と一緒にバッファ回路5において検出される。この検出電圧 $V_{m1}$ ~ $V_{m3}$ は、比較回路6において2値化され、マイクロ・プロセッサ1に入力される。マイクロ・プロセッサ1では、計測手段で、電圧検知手段の出力間隔が計測され、通相手段で、計測手段の出力と電圧検知手段の出力に応じて駆動手段の相切り換えのタイミングが決定される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の相を有するモータの各通相コイルに駆動信号を供給する駆動手段と、上記通相コイルに発生する電圧信号を検出する電圧検知手段と、この電圧検知手段の出力間隔を計測する計測手段と、この計測手段の出力と上記電圧検知手段の出力に応じて上記駆動手段の相切り換えのタイミングを決定する通相手段とを有することを特徴とするモータの駆動装置。

【請求項2】 計測手段は、電圧検出手段の出力の零電位点交叉の周期を計測することを特徴とする請求項1記載のモータの駆動装置。

【請求項3】 通相手段は、計測手段の出力に応じて駆動信号の傾きを決定することを特徴とする請求項1記載のモータの駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光ディスクなどのように線速度一定の記録方法をとられた円盤を、センサレス化されたブラシレス・モータによって回転させるためのモータの駆動装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、モータの駆動装置ではセンサレス化の波が著しい。ビデオ・ムービーなどでは常識化している。これは、通常、センサとして用いられるホール素子を取り除いて、コストダウンを図るのと、面対向のモータではホール素子の厚さの分だけモータそれ自体の厚さを抑えることができるためである。

【0003】このようなセンサレス・ブラシレス・モータにおいては、モータの駆動コイルに発生する発電電圧を検知し、相切り換えを実行することが一般的である（たとえば、特開平1-133593号公報など）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記のような従来のセンサレス・ブラシレス・モータ駆動では、3相モータの場合には、120度づつ位相のずれた方形波を駆動信号として用いるため、スイッチング・ノイズによる不要輻射やモータ騒音の原因となるという問題点を有していた。

【0005】本発明は上記従来の問題点を解決するもので、不要輻射および騒音の低減できるモータの駆動装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明のモータの駆動装置は、複数の相を有するモータの各通相コイルに駆動信号を供給する駆動手段と、上記通相コイルに発生する電圧信号を検出する電圧検知手段と、この電圧検知手段の出力間隔を計測する計測手段と、この計測手段の出力と上記電圧検知手段の出力に応じて上記駆動手段の相切り換えのタイミングを決定する通相手段とを有することを特徴としている。

【0007】

【作用】本発明は上記した構成により、計測手段によって駆動波の傾きを1刻前の発電電圧のゼロクロスを用いて変化できるため、線速度一定の記録方式をとったディスクのように定常回転数に変化するようなモータにおいても、駆動電流の休止区間のない台形波を生成できる。これにより、駆動信号によるスイッチング・ノイズが低減され、モータの振動による騒音も低減されることとなる。

【0008】

【実施例】以下本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。図1は本発明の一実施例におけるモータの駆動装置のブロック略図を示すものである。図1において、マイクロプロセッサ（以下MPUと略す）1は、モータ2の通相タイミングを統御するものであり、後に詳解する。なお、本実施例においては、定常回転を中心に説明する。

【0009】線速度一定の記録方式を取った光ディスク（図示せず）を定常回転させるためには、その再生位置に応じて回転数を変化させる必要がある。すなわち、再生位置の半径を $r$ 、線速度を $v$ とすると、回転角周波数 $\omega$ は次式で与えられる。

$$\omega = v / r$$

このような光ディスクを再生するためには、単に一定周期でモータ2の通相を行ったのでは、駆動系が成立しないことは、明らかである。したがって、以下のような工夫が行われる。

【0011】図1において、MPU1の出力ポートOP1～OP3はデジタル・アナログ変換回路（以下D/Aと略す）3に接続され、出力ポートOP1～OP3から出力される駆動数値データDD1～DD3は各D/A変換器3a～3cで駆動電力信号VD1～VD3に変換され、電力増幅回路4に送られる。各電力増幅器4a～4cは駆動電圧信号VD1～VD3に比例した駆動電流 $i_1 \sim i_3$ をモータ2の駆動コイル2a～2cに流す。このときの駆動電流 $i_1 \sim i_3$ は、図4(a)に示すような、電気角に対して180度の通電を行う台形波の波形を有し、それぞれ電気角60度の通電時間 $T_a$ からなる立ち上がりおよび立ち下がりエッジ部と台形頂辺部で構成されている。この駆動電流 $i_1 \sim i_3$ の変化にともない、駆動コイル2a～2cに発生する磁界は同様の变化をし、ロータ2dに着磁されたパターン（8極着磁）により、ロータ2dに回転力を生じる。

【0012】いま、モータ2の回転角度（電気角） $\theta$  [rad]における、モータ2の発生トルク $T_m$ は、次の(1)式で与えられる。ここで、 $T_{max}$ は、発生トルクのピーク値であり、(2)式で表わされる。

【0013】

【数1】

【0014】

【数2】

$$T_{\max} = \frac{\pi}{\pi} \cdot k_r \cdot I_{a\max} \quad \dots(2)$$

【0015】また、M<sub>c</sub>は通相モード(1~6)であり、図3(a)に示すような変化を設定する。また、Sは、

$$S = t / T_a$$

で与えられる。

【0016】このように、発生トルクT<sub>m</sub>はθを陽に含む非線形関数で与えられ、回転角度θによっては所望の回転方向のトルクを得られないこともある。このようなセンサレス・ブラシレス・モータを正常に回転させるためには、モータの駆動コイル2a~2cに発生する、モータの回転速度および回転位相に応じて変化する逆起電力を検出して同期を取って加速する必要がある。

【0017】さて、このようなモータ2を加速するためには、次のような手順を必要とする。図2および図3は、本実施例の動作をフローチャートとして表わしたものである。同図においてTは通相時間T<sub>a</sub>を計測するカウンタのカウントデータ、T<sub>d</sub>は逆起電力を検出する窓を選択するためのタイミングをとるカウンタのカウントデータ、T<sub>0</sub>は割り込み発生までの時間を計測するカウンタのカウントデータ、M<sub>c</sub>は通相モードを示す番号、M<sub>d</sub>は検出窓の番号である。ここで通相モードM<sub>c</sub>およ

$$T_m = 980 \cdot T_{\max} \cdot \sqrt{S_s - S + 1} \cdot \sin \left[ \theta - \frac{\pi}{3} \cdot (M_c + S) - \frac{\pi}{6} \right] \quad \dots(1)$$

び検出窓番号M<sub>d</sub>は、図4(a)、(b)に示すようにモータ2の電気角に対して60度毎に切り替わり、それぞれ位相が1/2周期ずれている。

【0018】MPU1は前述のように台形波駆動を行っており、このような台形波駆動を行うことにより、図4(a)に示すように、駆動電流信号i<sub>1</sub>、i<sub>2</sub>、i<sub>3</sub>のゼロクロス近傍の変化は緩やかになり、電気的な不要輻射や急激な電磁界の変化に伴う機械的な固定子(コイル)の振動を未然に防止できる。

【0019】この駆動により、モータ2の回転に伴って3つの駆動コイル2a、2b、2cには発電電圧が発生し、また駆動電流信号i<sub>1</sub>、i<sub>2</sub>、i<sub>3</sub>のコイル抵抗による電圧降下が発生し、この両者が合わさって、バッファ回路5の各バッファ5a、5b、5cの出力は、図4(b)に示されるような波形V<sub>m1</sub>、V<sub>m2</sub>、V<sub>m3</sub>となる。なお、図4(b)において斜線部は、コイル抵抗による電圧降下を表す。

【0020】このとき、M<sub>d</sub>=1~6の検出窓内で発生する電圧V<sub>m</sub>は、次の(3)式で与えられる。ここで、k<sub>a</sub>は1相当りの発電定数、Nは回転数[rpm]、r<sub>a</sub>は1相当りの巻線抵抗[Ω]、M<sub>d</sub>は図4に示す検出窓番号(1~6)である。

【0021】

【数3】

$$V_m = -k_a \cdot N \cdot \cos \left( \theta - \pi \cdot \frac{M_d}{3} - \frac{\pi}{6} \right) + r_a \cdot I_a \cdot S \quad \dots(3)$$

【0022】定常回転においては、制御装置(図示せず)から送られてくるトルク指令信号は微小であり、これに比例した駆動電流i<sub>1</sub>、i<sub>2</sub>、i<sub>3</sub>によって生じる項(r<sub>a</sub>・I<sub>a</sub>・S)はI<sub>a</sub>が十分小さいため、無視することができる。この波形V<sub>m1</sub>、V<sub>m2</sub>、V<sub>m3</sub>を比較回路6の各ヒステリシス比較器6a~6cによって2値化した信号V<sub>1</sub>~V<sub>3</sub>を、図4(c)に示す。

【0023】信号V<sub>1</sub>~V<sub>3</sub>は、MPU1の割り込み入力端子IP1~IP3にそれぞれ入力される。これらは、MPU1において設定された外部割り込みモードに応じて適時MPU1の内部処理を、図2から図3に示すフローに移す。各検出窓M<sub>d</sub>において、どのような条件のもとにこの割り込み処理を行うかを次表に示す。

【0024】

【表1】

Md	1	2	3	4	5	6
信号	V <sub>1</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>1</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>2</sub>
エッジ	↓	↑	↓	↑	↓	↑

【0025】ここに、↑は立ち上がりエッジを、↓は立ち下がりエッジを示す。さて、各検出窓M<sub>d</sub>において、上表の条件が発生したとき、図3の処理が実行され、割り込み発生までの時間T<sub>0</sub>が通相時間T<sub>a</sub>として採用されて出力間隔が計測され、相切り換え先のタイミングが決定される。そして、次の通相モードM<sub>c</sub>および検出窓M<sub>d</sub>が選択される。これにより、次の通相モードM<sub>c</sub>では、直前の通相モードにおける通相時間T<sub>a</sub>が次の通相モードに使われることとなり、駆動信号の傾きが決定される。したがって、線速度一定の記録方式をとる光ディスクなどを再生する場合でも、自然と半径に応じた回転数でモータ2を回転させることができる。

【0026】以上のように本実施例によれば、線速度一定で光ディスクを回転させる場合においても台形波駆動の傾きを緩やかにすることができる。したがって、電気的なスイッチングに伴う不要輻射や急激な電磁界の変化に伴う機械的な固定子(コイル)の振動を未然に防止することができる。

【0027】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、複数の相

を有するモータの各通相コイルに駆動信号を供給する駆動手段と、上記通相コイルに発生する電圧信号を検出する電圧検知手段と、この計測手段の出力と上記電圧検知手段の出力に応じて上記駆動手段の相切り換えのタイミングを決定する通相手段とを備えたことにより、起動目標回転数もしくは定常駆動回転数に応じて最適な台形波駆動の傾きを実現でき、低輻射と低騒音を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施例におけるモータの駆動装置のブロック略図

【図2】 同実施例における情報記録再生装置の動作を示

すフローチャート図

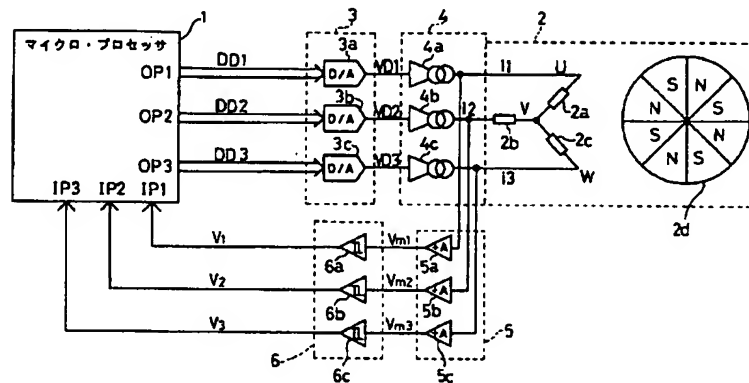
【図3】 同実施例における情報記録再生装置の動作を示すフローチャート図

【図4】 同実施例における情報記録再生装置の主要部における波形図

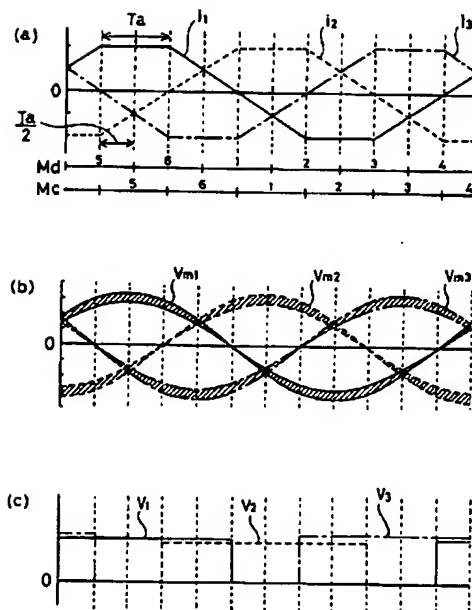
【符号の説明】

- 1 マイクロ・プロセッサ
- 2 モータ
- 3 デジタル・アナログ変換回路
- 4 電力増幅回路
- 5 バッファ回路
- 6 比較回路

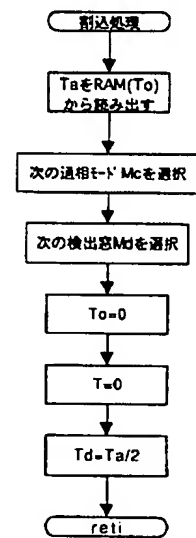
【図1】



【図4】



【図3】



【図2】

